



Effizienz und Suffizienz in Stuttgarter Schulen

Dr. Jürgen Görres

Landeshauptstadt Stuttgart

Amt für Umweltschutz, Energieabteilung

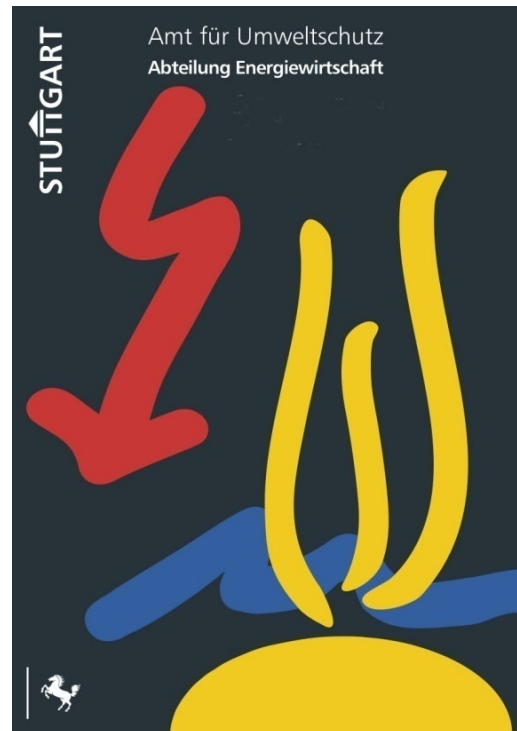
Gaisburgstraße 4, D 70182 Stuttgart

Telefon 0711/216-88668, Fax 0711/216-88630

E-Mail: Juergen.Goerres@stuttgart.de

Hauptaufgaben der Energieabteilung

Zentrale Bearbeitung des **Energiethemas** vom Entwurf eines Gebäudes, über Planung und Betrieb bis hin zum Abriss/Verkauf



- Überwachung des Energie- und Wasserverbrauchs
- Beratung der technischen Dienste, Hausmeister
- Energiebeschaffung inkl. Controlling der Energielieferung
- Maßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung
- Projekte zur Veränderung des Nutzerverhaltens
- Forschungs- und Demonstrationsvorhaben
- Erarbeitung von Leitlinien zum Energie- und Wasserbereich
- Energieleitplanung für Neubauvorhaben im Stadtgebiet
- **Energiekonzept für die Gesamtstadt mit dem Ziel einer klimaneutralen Energieversorgung 2050**

Das Energiekonzept

Zwischenziele 2020:

- Senkung des Primärenergieverbrauchs um 20 % (ggü. 1990)
- Erhöhung Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch auf 20 %

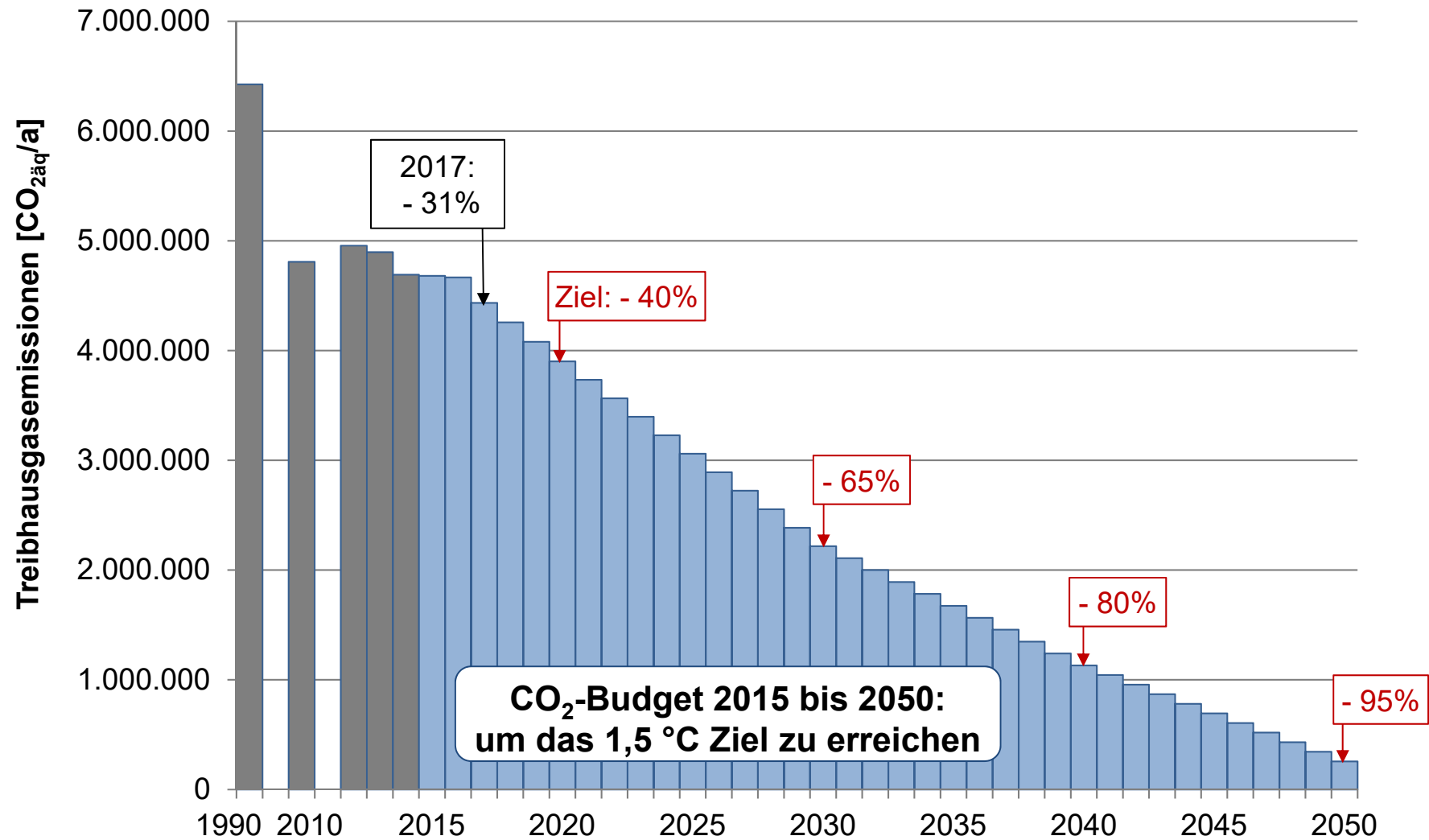
Ziele bis 2050:

- Reduktion des Endenergieverbrauchs um 50% (ggü. 1990)
- Nicht-fossile Energieversorgung
- Reduktion der Treibhausgase um 95% (ggü. 1990)



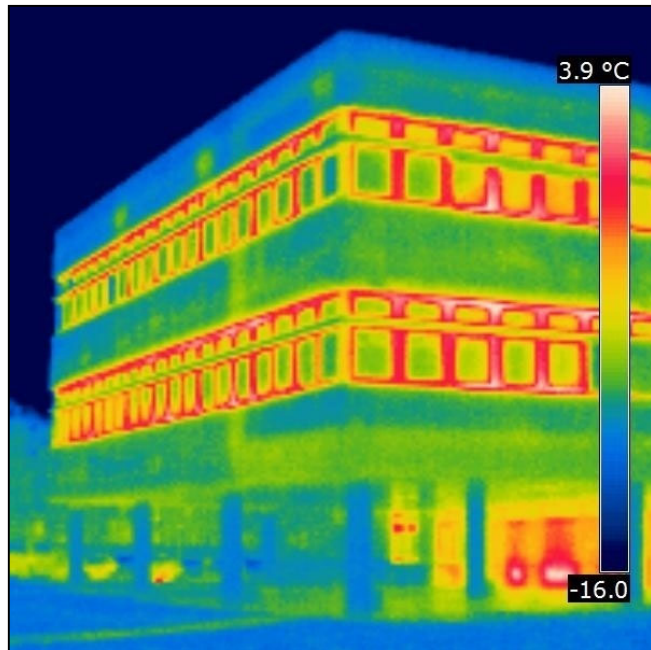


Treibhausgasemission in CO₂-Äquivalenten



Städtische Liegenschaften bis 2030 klimaneutral

Erstellung von Energiekonzepten für verschiedene Gebäudearten
(Schulen, Bäder, Krankenhäuser, Altenwohnheime, Kindertagesstätten, ...)



Analyse



Umsetzung



Landeshauptstadt Stuttgart

städtische Gebäude

1.429 Gebäude

beheizte Fläche: 2,4 Mio. m²

Strom 185.147 MWh/a

Wärme 287.267 MWh/a

Wasser 1,96 Mio. m³/a

Stromkosten 35,7 Mio. Euro/a

Wärmekosten 18,7 Mio. Euro/a

Wasserkosten 9,6 Mio. Euro/a

64,0 Mio. Euro/a

davon **Schulen**

182

0,96 Mio. m² (40%)

24.892 MWh/a (13 %)

91.870 MWh/a (32 %)

0,216 Mio. m³ (11 %)

5,08 Mio. Euro/a (14 %)

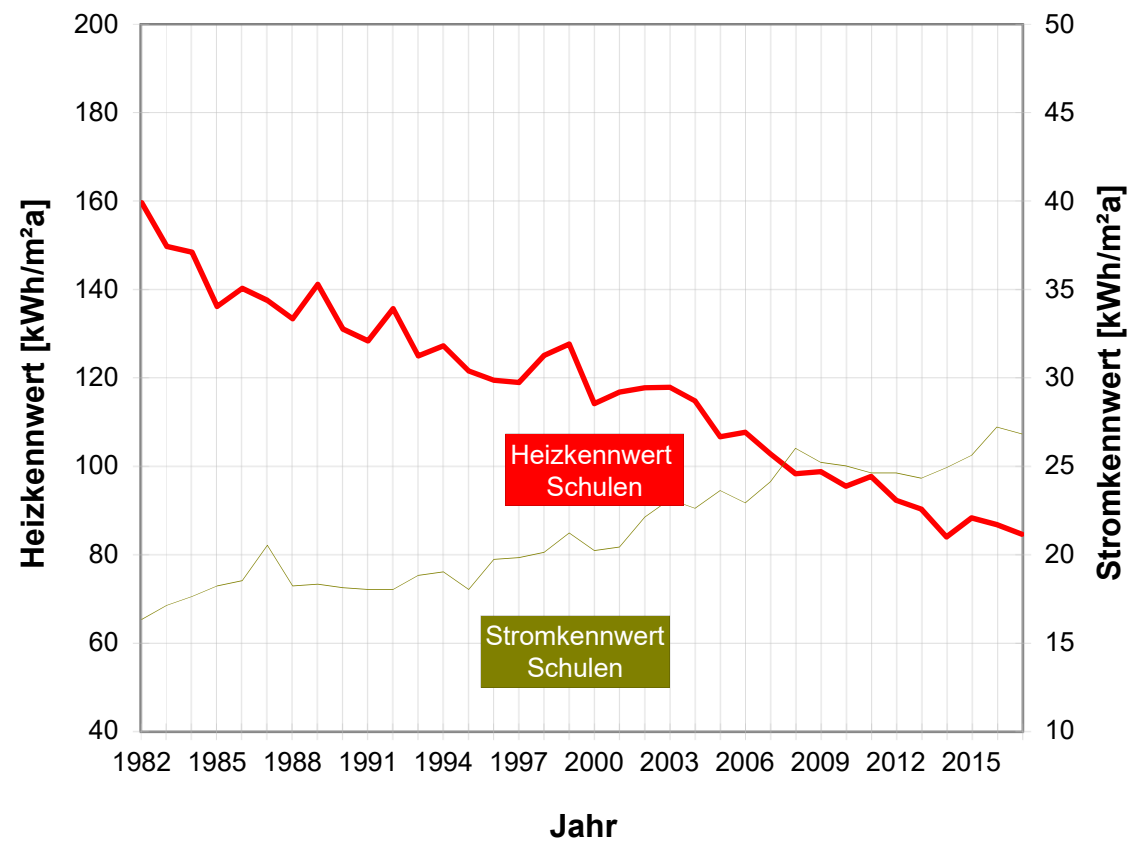
6,45 Mio. Euro/a (34 %)

0,91 Mio. Euro/a (10%)

12,44 Mio. Euro/a (20%)



Entwicklung der Kennwerte im Schulbereich



Erneuerbare Energien in der Stadtverwaltung

Anlagen zur regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung (Stand 10/2018)

- 18 Holzheizungen
- 21 Solarthermische Anlagen
- 101 Photovoltaikanlagen₁
- 10 Anlagen mit Umweltwärme
- 5 Biogasanlagen



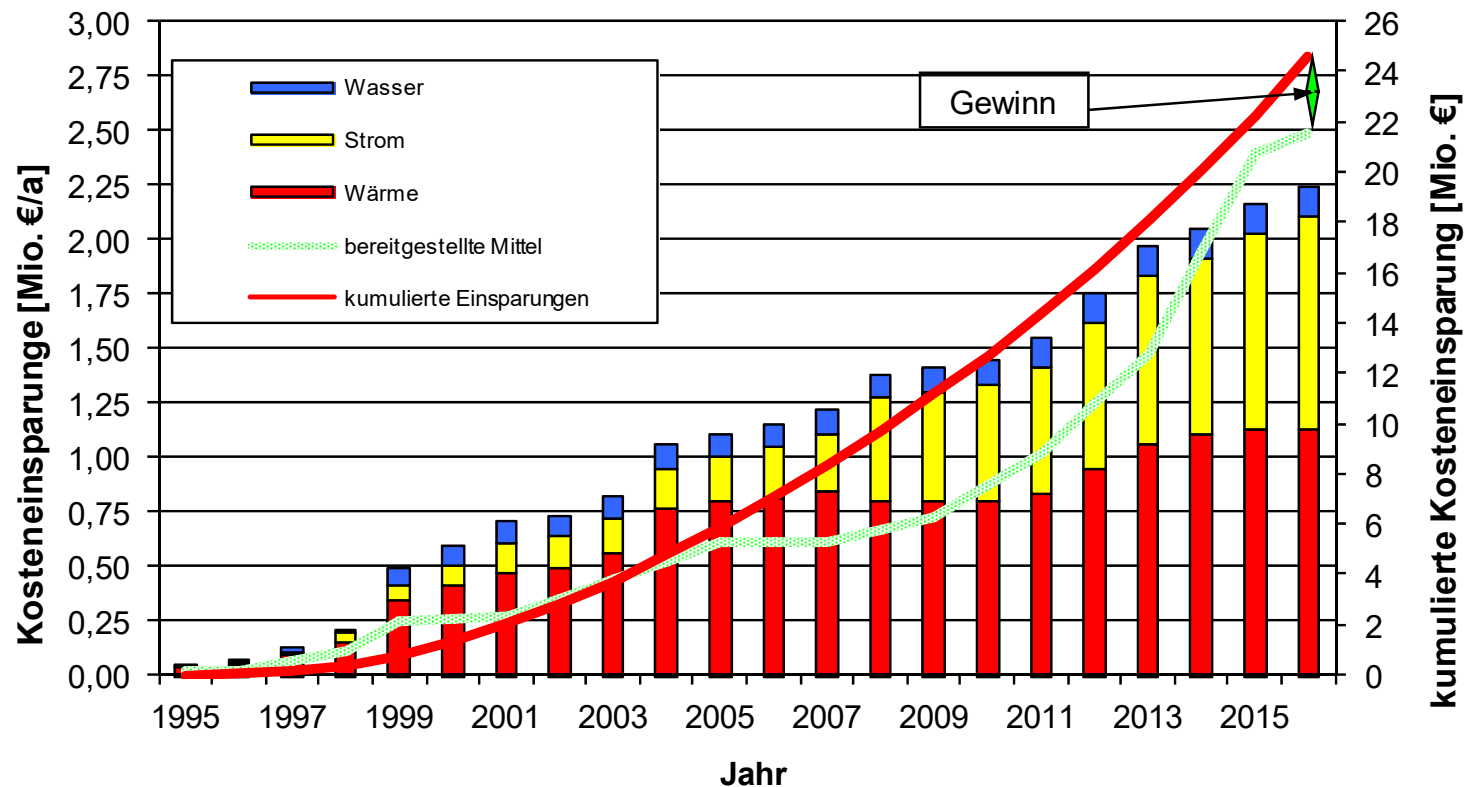
155 Anlagen mit erneuerbaren Energien



Rathausdach:
Wärmedämmung, PV-Anlage,
Dachbegrünung, Rathausbienen



Finanzierung über stadtinternes Contracting

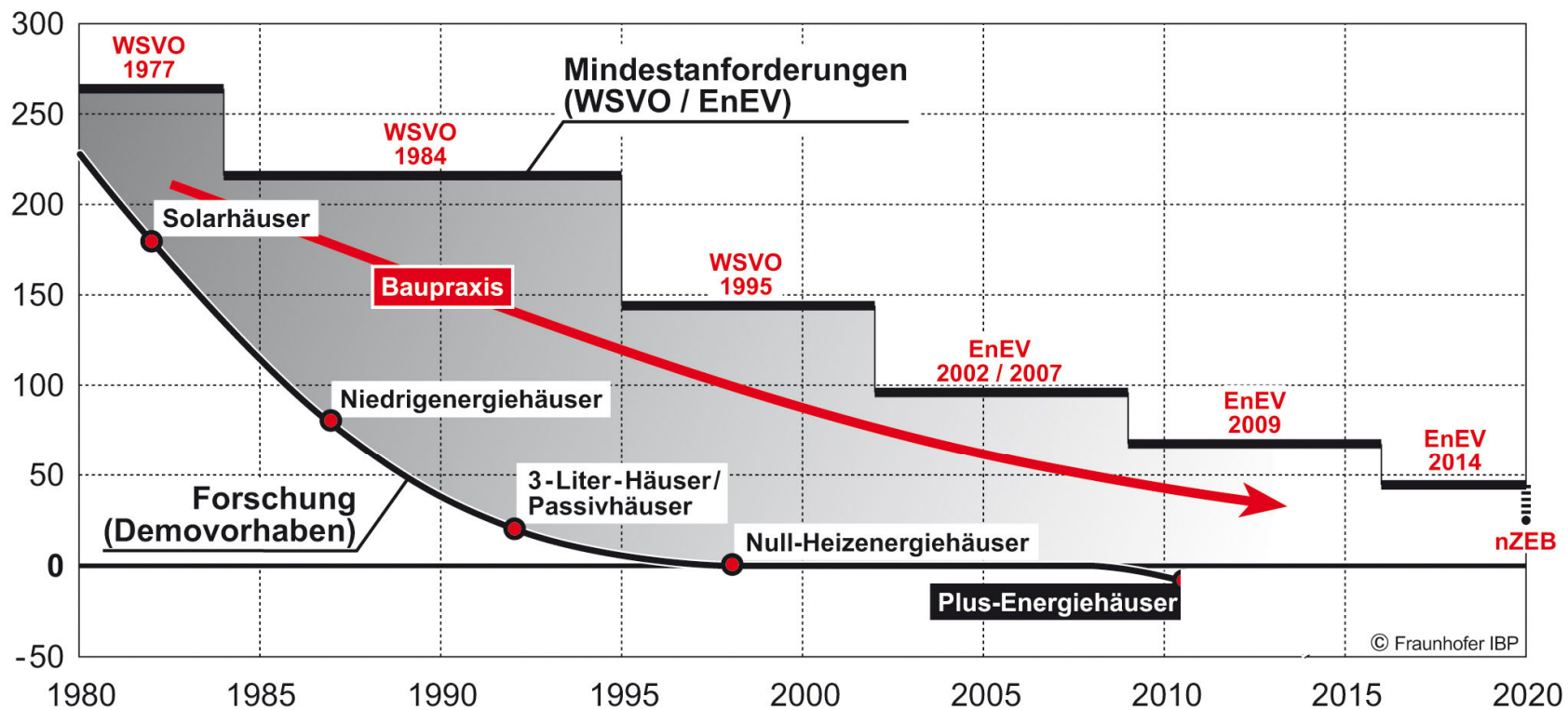


über 360 Vereinbarungen Budget: 21,6 Mio. € stat. Kapitalrückflusszeit: 8,6 a
 24,6 Mio. Euro eingesparte Energiekosten **Nettoeinsparung 2,4 Mio. Euro**



Energievorgaben Neubau

Primärenergiebedarf Doppelhaushälfte – Heizung [kWh/m²a]



Landeshauptstadt Stuttgart: Unterschreitung EnEV16 – 35% bzw. KfW40 bzw. **Plusenergieniveau**



Plusenergie-Kita

6-Gruppen auf 1.025 m²

Typenbau-Kita

Baujahr 2016



- Energiekonzept
 - 4 Erdsonden à 115 m, Wärmepumpe 33 kW
 - PV-Anlage 49,7 kWp
- Baukosten: 3,9 Mio. Euro
- davon Mehrkosten für Plusenergiebauweise: 215.000 Euro (+5,5 %)



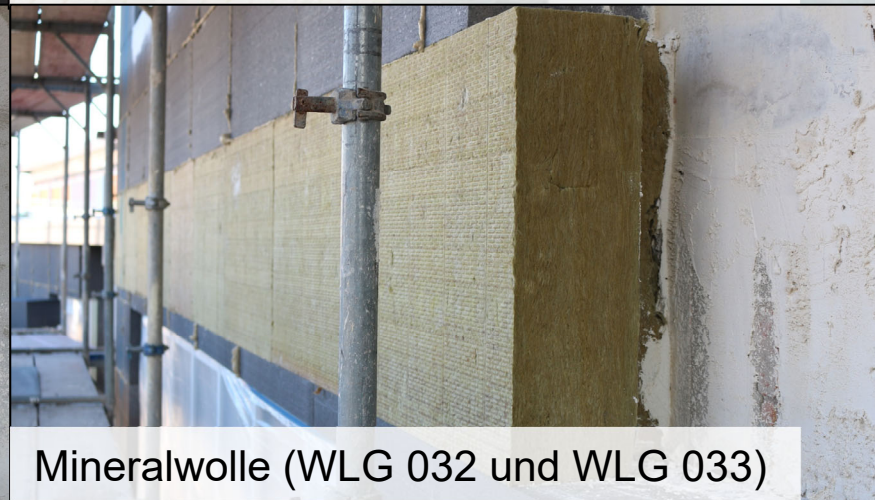
Wärmedämmung



Graues expandiertes Polystyrol (EPS) (WLG 031)



Vakuum-Isolations-Paneele (WLG 007)



Mineralwolle (WLG 032 und WLG 033)

Quelle: Saint-Gobain Weber

Photovoltaikanlage

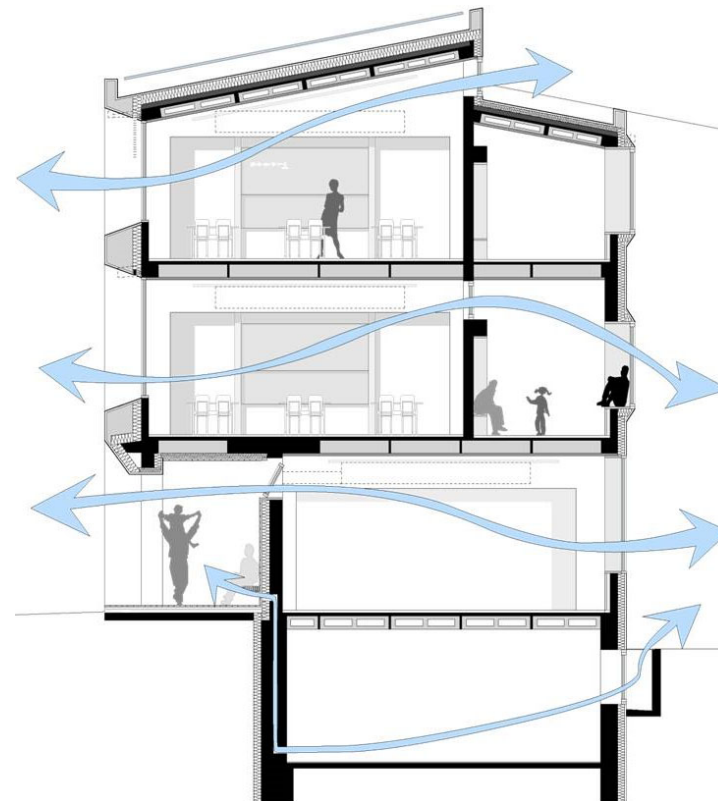


Hybrides Belüftungssystem

Dezentrale mechanische Belüftung



Fensterlüftung / Querdurchströmung



Wärmerückgewinnung 90 % keine Nachheizung

Sanierung auf Plusenergieniveau

Schule produziert nach Sanierung mehr Energie als das Gebäude verbraucht:

- Sanierung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik auf Maximum gesteigert
- Deckung des Restenergiebedarfs nur durch regenerative Energien



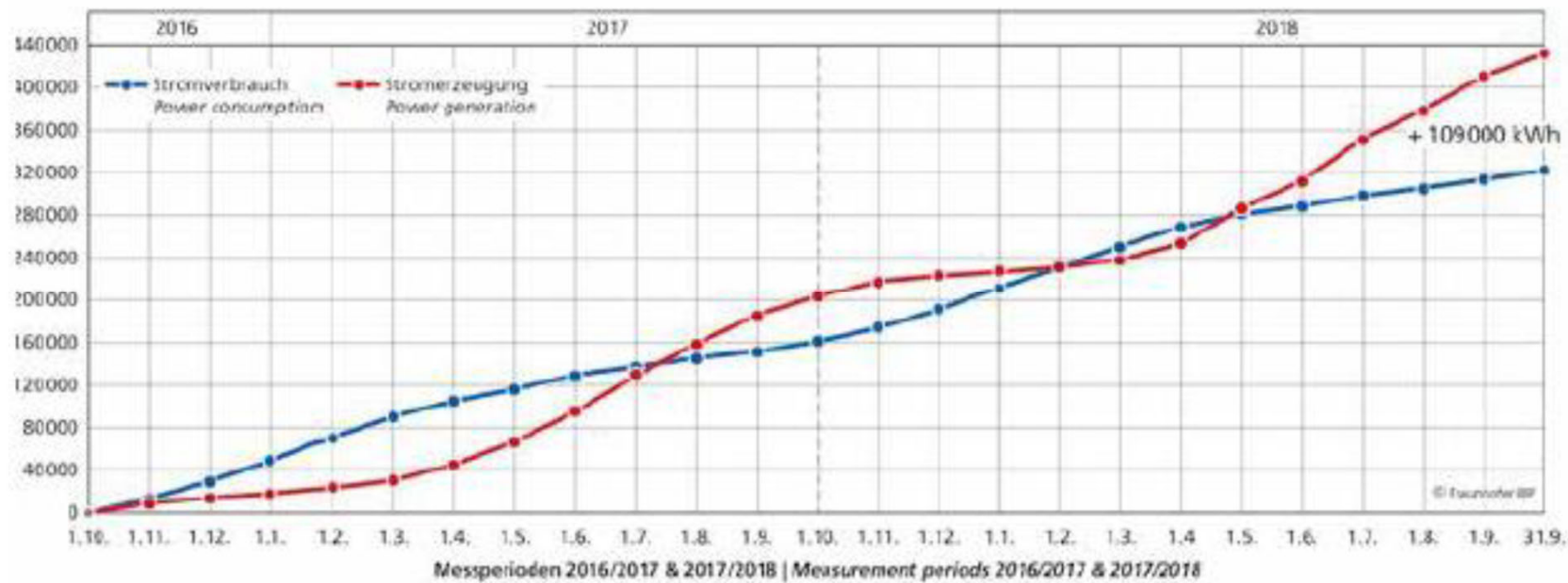
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Messtechnische Bestätigung



Plus: 2017 44.000 kWh/a

2018 65.000 kWh/a



Nutzer- und Konsumverhalten

Wie viel brauche ich, um gut leben zu können?

...ein Auto? zwei Autos?

Oder geht es darum, flexibel und mobil zu sein?

... jeden Tag Fleisch?

Oder ab und an ein gutes Steak?

...wie viel Wohnfläche?

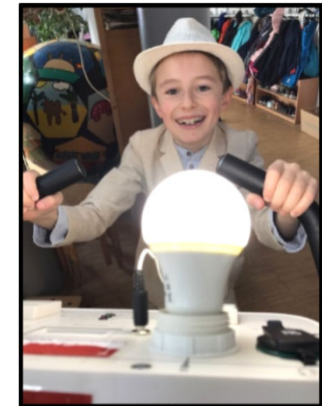
1960: 20 m²/Person heute: 45m²/Person



LESS - Lukratives Energiesparen in Stuttgarter Schulen

Energiesparendes Verhalten der Schülerinnen und Schüler wird belohnt

- Was wird belohnt?**
- tatsächlich erreichte Einsparung in der Schule
 - Projekte in der Schule, die die Schüler, Lehrer, Hausmeister, Eltern, ... in den Bereichen Energiesparen und Klimaschutz sensibilisiert, weiterbildet und zum Handeln auffordert



Wie wird die Schule unterstützt?

- Regelmäßige Energieauswertungen
- Erfahrungsaustausch
- individuelle Beratung in der Schule
- Öffentlichkeitsarbeit



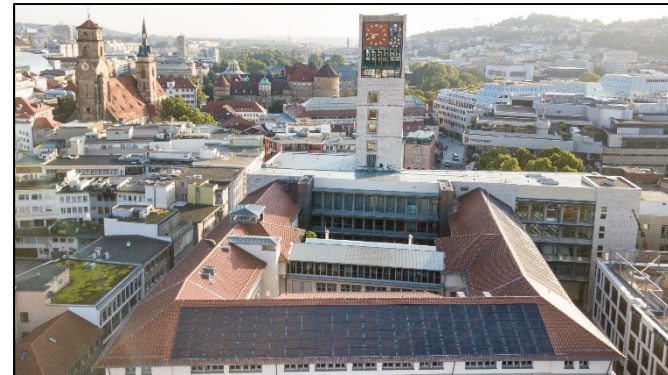
Wer macht mit? 26 Schulen über alle Schularten



Aktionsprogramm OB Fritz Kuhn

Weltklima in Not – Stuttgart handelt

- Reservierung von **200 Mio. Euro** für einen „Klimaschutzfonds“
- Maßnahmen für
 - Energie
 - Verkehr
 - Verhalten von Verbraucherinnen und Verbraucher
 - Klimafreundliche Stadtpolitik und Verwaltung
 - Anpassung an den Klimawandel
- Fonds beinhaltet nur **zusätzliche** Umsetzungsmaßnahmen, gegenüber den bereits im Haushaltsentwurf enthaltenen Projekten, die den Klimaschutz und die Klimaanpassung in Stuttgart beschleunigen.



www.stuttgart.de/energiekonzept



Foto : ESA

Man muss **heute** das **Unmögliche** versuchen,
um **morgen** das Mögliche zu erreichen.

Zitat Hermann Hesse